

(11)Publication number : 2002-272604
(43)Date of publication of application : 24.09.2002

(21)Application number : 2001-073748 (71)Applicant : MATSUSHITA REFRIG CO LTD
(22)Date of filing : 15.03.2001 (72)Inventor : OZAKI HITOSHI
NAKAGAWA NOBUHIRO

The diagram shows a vacuum furnace system. On the left is a sample chamber (11) with a sample (13) on a pedestal (15). A thermocouple (12) is positioned above the sample, connected to a control unit (27) and a power source (28). A thermocouple (14) is located at the bottom of the chamber, connected to a control unit (26). A vacuum pump (21a) is connected to the chamber via a valve (23) and a line (24b). A pressure gauge (21) is also connected to the chamber. On the right is a heating chamber (18) containing a heating element (17) and a thermocouple (22). The heating chamber is connected to the sample chamber via a line (24a).

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加熱物の種類と加熱モードを入力する第1のステップと、前記第1のステップで入力された前記被加熱物の種類と加熱モードに応じて、前記被加熱物を乾燥させることなく加熱するのに適した第1の加熱温度帯と、前記被加熱物を乾燥させながら加熱するのに適した第2の加熱温度帯のうち、どちらかを選択する第2のステップと、前記被加熱物を収納する加熱箱の内部温度が前記第2のステップで選択された温度帯になるように前記加熱箱に過熱蒸気を供給する第3のステップとからなる加熱方法。

【請求項2】 第1の加熱温度帯は、解凍に適した解凍温度帯と発酵に適した発酵温度帯と再加熱に適した再加熱温度帯と蒸煮に適した蒸煮温度帯のうちの少なくともひとつの温度帯で構成され、第2の加熱温度帯は、揚げに適した揚げ温度帯と焼成に適した焼成温度帯のうちの少なくともひとつの温度帯で構成されることを特徴とする請求項1に記載の加熱方法。

【請求項3】 加熱箱に過熱蒸気を供給するときの前記加熱箱の内部圧力を略大気圧に保つことを特徴とする請求項1または2に記載の加熱方法。

【請求項4】 被加熱物を収納する加熱箱と、前記加熱箱に過熱蒸気を噴出する噴出手段と、前記噴出手段に過熱蒸気を供給する過熱蒸気供給手段と、前記加熱箱から過熱蒸気を排出する排出手段と、前記過熱蒸気供給手段の過熱蒸気発生量を調節する過熱蒸気量制御手段とを備えた加熱装置。

【請求項5】 加熱箱に過熱蒸気を噴出するときに、前記加熱箱の内部圧力が略大気圧になるように、排出手段の開口面積を噴出手段の開口面積より大きく設計した請求項4に記載の加熱装置。

【請求項6】 過熱蒸気供給手段は水道から水が補給され所定量の水を貯めるタンクと、前記タンクの底部から流出した水を搬送するポンプと、蓄熱材加熱手段により加熱される蓄熱材が充填された蓄熱槽内に配置され内部を流通する水または水蒸気と前記蓄熱材との間で熱交換させる伝熱管と、噴出手段とを順に配管を介して接続して構成した請求項4または5に記載の加熱装置。

【請求項7】 加熱箱の内部温度が設定手段で予め入力した設定温度になるように、過熱蒸気量制御手段は前記加熱箱の前記内部温度を検出する温度検出手段を備え、検出した前記内部温度と前記設定温度とを比較して、前記内部温度が前記設定温度より低いときにはポンプの吐出量を増やし、前記内部温度が前記設定温度より高いときには前記ポンプの吐出量を減らすことを特徴とする請求項4から6のいずれか一項に記載の加熱装置。

【請求項8】 設定手段は複数の加熱モードにおける設定温度及び設定時間と、前記複数の加熱モードの順番とを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されている記憶内容と経過時間とを基に前記複数の加熱モードを順

番に切り換える切換手段とを備えた請求項7に記載の加熱装置。

【請求項9】 排出手段として加熱箱に設けた排出口と、タンク内の水中に位置して前記タンクを貫通する廃熱回収手段とを配管で接続し、前記加熱箱から排出する過熱蒸気と前記タンク内の水とを熱交換させることを特徴とした請求項4から8のいずれか一項に記載の加熱装置。

【請求項10】 加熱箱の内部温度が均一になるように、噴出手段は前記加熱箱の天面に噴出チャンパを有し、前記加熱箱内部と前記噴出チャンパとの間に多数の孔を有する噴出整流板を設け、排出手段は前記加熱箱の底面に排出チャンパを有し、前記加熱箱内部と前記排出チャンパとの間に多数の孔を有する排出整流板を設けたことを特徴とする請求項4から9のいずれか一項に記載の加熱装置。

【請求項11】 過熱蒸気供給手段は水道から水が補給され所定量の水を貯めるタンクと、前記タンクの底部から流出した水の流量を変える開閉弁と、前記タンク底面より低位に位置して、蓄熱材加熱手段により加熱される蓄熱材が充填された蓄熱槽内に配置され内部を流通する水または水蒸気と前記蓄熱材との間で熱交換させる伝熱管と、噴出手段とを順に配管を介して接続して構成し、過熱蒸気量制御手段は、加熱箱の内部温度と設定手段で予め入力した設定温度とを比較して、前記内部温度が前記設定温度より低いときには前記開閉弁を開き、前記内部温度が前記設定温度より高いときには前記開閉弁を閉めることを特徴とした請求項4または5に記載の加熱装置。

【請求項12】 請求項8に記載の加熱装置を備え、加熱モードは冷凍パン生地 of 解凍に適した解凍モードと、前記解凍モードにより解凍されたパン生地を発酵させるのに適した発酵モードと、前記発酵モードにより発酵されたパン生地を焼成するのに適した焼成モードとで構成され、前記解凍モード、前記発酵モード、前記焼成モードを順番に切換えることを特徴とするパン焼成機。

【請求項13】 冷凍パン生地を収納した加熱箱内が解凍に適した温度になるように、所定量の過熱蒸気を所定時間噴出して解凍する解凍モードと、解凍されたパン生地を収納した前記加熱箱内が発酵に適した温度になるように、所定量の過熱蒸気を所定時間噴出して発酵させる発酵モードと、発酵されたパン生地を収納した前記加熱箱内が焼成に適した温度になるように、所定量の過熱蒸気を所定時間噴出して焼成する焼成モードとからなるパンの焼成方法。

【請求項14】 冷凍パン生地を収納する加熱箱と、前記加熱箱に過熱蒸気を供給する過熱蒸気供給手段と、解凍モードの設定温度および設定時間と発酵モードの設定温度および設定時間と焼成モードの設定温度および設定時間と、前記解凍モードと前記発酵モードと前記焼成モ

ードの順番とを記憶する記憶手段と、前記加熱箱の内部温度を検出する温度検出手段と、検出した内部温度と前記記憶手段に記憶されている設定温度とを比較して前記過熱蒸気供給手段の過熱蒸気発生量を調節する過熱蒸気量制御手段と、前記記憶手段に記憶されている前記解凍モードと前記発酵モードと前記焼成モードの設定時間と経過時間とを基に、前記解凍モードと前記発酵モードと前記焼成モードを順番に切り換える切換手段とを備えたパン焼成機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被加熱物を過熱蒸気を用いて加熱する加熱方法及び装置と、その装置を用いたパン焼成機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の技術としては特開平6-90677号公報で知られるような過熱蒸気による食物の調理方法及びその装置がある。

【0003】以下、図20の従来の調理装置の構成図を参照しながら上記従来の技術について説明する。

【0004】図20において、1は調理容器である。2は食物を乗せる台であり、調理容器1の中に設置されている。3は断熱材であり、調理容器1の周壁に設けられており、調理容器1内部と外気とを遮断している。4は食物を出し入れするための蓋であり、断熱材5で構成されている。

【0005】6は排気パイプであり、断熱材3を貫通している。7は給気パイプであり、断熱材3を貫通している。8は温度計であり、調理容器1に取り付けられており、調理容器1内部の温度を測定する。

【0006】9は蒸気発生器である。10は加熱器である。蒸気発生器9、加熱器10、給気パイプ7は配管で接続されている。

【0007】以上のように構成された調理装置について、以下その動作を説明する。

【0008】まず、食物を台2に乗せて蓋4を閉め、蒸気発生器9で飽和蒸気を発生させる。飽和蒸気は加熱器10に送られ、100℃から350℃の範囲内で設定された所定の温度に加熱され、過熱蒸気となる。

【0009】過熱蒸気は給気パイプ7を通して調理容器1内に吹き出し、台2上の食物を加熱調理する。その後、過熱蒸気は排気パイプ6から調理容器1外に排出され、調理容器1内部は常に略大気圧に保たれる。

【0010】調理の一例としては、いわしを水洗いして塩をふったものを台2に乗せ、蓋4を閉めて320℃の過熱蒸気を調理容器1に8分間送り込むことで、いわしの塩焼きができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成では、焼成には適しているものの、低温加熱が

相応しい冷凍肉等の解凍はできないという欠点があった。

【0012】本発明は上記従来の課題を解決するもので、過熱蒸気を使って解凍も含めたあらゆる加熱調理ができる加熱装置を提供することを目的とする。

【0013】また、上記従来の構成では、蒸気発生器9で飽和蒸気を発生させ、さらに加熱器10で瞬時に所定温度の過熱蒸気を得るためには膨大なエネルギーが必要であり、電気またはガスの消費量が多く、ランニングコストが高いという欠点があった。

【0014】本発明の他の目的は、ランニングコストの低減を図ることである。

【0015】また、上記従来の構成では、蒸気発生器9で発生させた飽和蒸気を使用しているため、質量流量が小さく加熱能力が小さいことにより、設定温度を上げた場合の調理容器1内の温度追従性が悪いという欠点があった。

【0016】本発明の他の目的は、設定温度変更時の追従性向上を図ることである。

【0017】また、上記従来の構成では、一つの食材において解凍～焼成といった数種類の調理を行う場合には、各調理に適した設定温度を各調理の度に手動で変更しなければならず、調理者の工数が多いという欠点があった。

【0018】本発明の他の目的は、自動連続調理を可能にすることである。

【0019】また、上記従来の構成では、食材を加熱調理した後に、過熱蒸気を排気パイプ6から調理容器1外に排出するため、外部に捨てる熱量が多く、効率が悪いという欠点があった。

【0020】本発明の他の目的は、排出した過熱蒸気から熱を回収して、効率向上を図ることである。

【0021】また、上記従来の構成では、過熱蒸気を単に給気パイプ7から吹き出しているだけなので、調理容器1内部では温度むらが生じ、焼成むらを生じるという欠点があった。

【0022】本発明の他の目的は、調理容器内の温度分布を均一にし、食材の解凍むらや焼成むらを防止することである。

【0023】また、上記従来の構成では、冷凍パン生地を焼成する場合には、解凍・発酵と焼成で別々の機器が必要であるとともに、調理中は職人の監視が必要であり、手間がかかるという欠点があった。

【0024】本発明の他の目的は、解凍、発酵、焼成に適した温度と時間を自動で切り替えて調理するパン焼成機を提供することである。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の加熱方法の発明は、被加熱物の種類と加熱モードを入力する第1のステップと、第1のステップで入力された

被加熱物の種類と加熱モードに応じて、被加熱物を乾燥させることなく加熱するのに適した第1の加熱温度帯と、被加熱物を乾燥させながら加熱するのに適した第2の加熱温度帯のうち、どちらかを選択する第2のステップと、被加熱物を収納する加熱箱の内部温度が第2のステップで選択された温度帯になるように加熱箱に過熱蒸気を供給する第3のステップとからなるものであり、第1のステップで入力した被加熱物の種類と加熱目的（加熱モード）に応じて、過熱蒸気が被加熱物の表面で凝縮する第1の加熱温度帯（湿式加熱温度帯）と、過熱蒸気が被加熱物の表面で凝縮しても直ちに蒸発する第2の加熱温度帯（乾式加熱温度帯）とのどちらかを第2のステップで選択する。

【0026】そして、被加熱物を加熱箱に入れた後、第3のステップで加熱箱内に過熱蒸気を噴出して、加熱箱内部を第2のステップで選択した温度帯にすることにより、被加熱物の種類と加熱目的に合致した適切な加熱ができるという作用を有する。

【0027】本発明の請求項2に記載の加熱方法の発明は、請求項1に記載の発明において、第1の加熱温度帯は、解凍に適した解凍温度帯と発酵に適した発酵温度帯と再加熱に適した再加熱温度帯と蒸煮に適した蒸煮温度帯のうちの少なくともひとつの温度帯で構成され、第2の加熱温度帯は、揚げに適した揚げ温度帯と焼成に適した焼成温度帯のうちの少なくともひとつの温度帯で構成されることを特徴としたものであり、第1の加熱温度帯、すなわち被加熱物（食材）を乾燥させない加熱（湿式加熱）の温度帯を、冷凍肉や冷凍魚等の解凍に適した温度帯とパンの発酵に適した温度帯と調理済み食材の再加熱に適した温度帯と肉まんや煮物などの蒸煮に適した温度帯に分割する。

【0028】また、第2の加熱温度帯、すなわち被加熱物（食材）を乾燥させる加熱（乾式加熱）の温度帯を、揚げに適した温度帯と焼成に適した温度帯に分割する。

【0029】このように温度帯を細かく分割し、被加熱物（食材）の種類と加熱目的に合致した温度帯を選択することにより、あらゆる調理に対して適切な加熱が可能となり、美味しく調理できるという作用を有する。

【0030】請求項3に記載の加熱方法の発明は、請求項1または2に記載の発明において、加熱箱に過熱蒸気を供給するときの加熱箱の内部圧力を略大気圧に保つことを特徴とするものであり、加熱装置を耐圧構造にする必要がないので製造コストを低減できるという作用を有する。

【0031】請求項4に記載の加熱装置の発明は、被加熱物を収納する加熱箱と、加熱箱に過熱蒸気を噴出する噴出手段と、噴出手段に過熱蒸気を供給する過熱蒸気供給手段と、加熱箱から過熱蒸気を排出する排出手段と、過熱蒸気供給手段の過熱蒸気発生量を調節する過熱蒸気量制御手段とを備えたものであり、過熱蒸気供給手段で

発生した過熱蒸気を噴出手段で加熱箱内に噴出し、被加熱物を加熱した後、排出手段で加熱箱外に排出する。

【0032】このとき、過熱蒸気量制御手段で発生する過熱蒸気量を調節することにより、被加熱物を加熱目的に適した温度で加熱できるという作用を有する。

【0033】請求項5に記載の加熱装置の発明は、請求項4に記載の発明において、加熱箱に過熱蒸気を噴出するときに、加熱箱の内部圧力が略大気圧になるように、排出手段の開口面積を噴出手段の開口面積より大きく設計したものであり、噴出手段によって噴出した過熱蒸気は、被加熱物を加熱した後、排出手段によって排出される。

【0034】排出手段の開口面積が噴出手段の開口面積より大きく設計されているので、加熱箱の内部温度を上昇させるために、過熱蒸気の噴出量を急激に増加させた場合でも、排出手段の開口面積が過熱蒸気の流れの抵抗になることはなく、加熱箱内部を常に略大気圧に保つことができるという作用を有する。

【0035】請求項6に記載の加熱装置の発明は、請求項4または5に記載の発明において、過熱蒸気供給手段は水道から水が補給され所定量の水を貯めるタンクと、タンクの底部から流出した水を搬送するポンプと、蓄熱材加熱手段により加熱される蓄熱材が充填された蓄熱槽内に配置され内部を流通する水または水蒸気と蓄熱材との間で熱交換させる伝熱管と、噴出手段とを順に配管を介して接続して構成したものであり、加熱箱内に被加熱物を入れた後にポンプを駆動させ、タンクの水を蓄熱槽内の伝熱管に送る。

【0036】水は伝熱管内を流れながら蓄熱材から吸熱して過熱蒸気となり、噴出手段で加熱箱内に噴き出されて被加熱物を加熱する。

【0037】電気料金の安い夜間電力を利用して蓄熱材に一日分の加熱熱量を蓄えることで、ランニングコストを低減できるという作用を有する。

【0038】請求項7に記載の加熱装置の発明は、請求項4から6のいずれか一項に記載の発明において、加熱箱の内部温度が設定手段で予め入力した設定温度になるように、過熱蒸気量制御手段は加熱箱の内部温度を検出する温度検出手段を備え、検出した内部温度と設定温度とを比較して、内部温度が設定温度より低いときにはポンプの吐出量を増やし、内部温度が設定温度より高いときにはポンプの吐出量を減らすことを特徴としたものであり、温度検出手段で加熱箱内の温度を検出し、この検出温度と予め設定した設定温度を比較して、ポンプの吐出量を増減する。

【0039】検出温度が設定温度より低い場合には、過熱蒸気量制御手段により加熱箱に噴出する過熱蒸気量を増やさなければならないと判定して、ポンプの吐出量を増加させる。

【0040】検出温度が設定温度より高い場合には、過

熱蒸気量制御手段により加熱箱に噴出する過熱蒸気の量を減らさなければならないと判定して、ポンプの吐出量を減少させる。

【0041】従って、ポンプの吐出量で加熱箱内温度を制御することができるとともに、水を搬送するため質量流量が大きく加熱能力が大きいので、速く設定温度に安定させることができるという作用を有する。

【0042】また、設定温度を変更した場合、特に設定温度を上げた場合には、加熱箱内温度の追従性を向上できるという作用を有する。

【0043】請求項8に記載の加熱装置の発明は、請求項7に記載の発明において、設定手段は複数の加熱モードにおける設定温度及び設定時間と、複数の加熱モードの順番とを記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶されている記憶内容と経過時間とを基に前記複数の加熱モードを順番に切り換える切換手段とを備えたものであり、複数の加熱モードに応じた設定温度と設定時間と順番を予め記憶手段に記憶させておき、まず1番目の加熱モードの設定温度と設定時間を記憶手段から呼び出して加熱を開始し、加熱時間のカウントを開始する。

【0044】加熱時間が1番目の加熱モードの設定時間に達すると、切換手段により2番目の加熱モードの設定温度と設定時間を記憶手段から呼び出して加熱を開始し、加熱時間のカウントを開始する。

【0045】この加熱行程を繰り返すことにより、自動連続加熱ができるという作用を有する。

【0046】請求項9に記載の加熱装置の発明は、請求項4から8のいずれか一項に記載の発明において、排出手段として加熱箱に設けた排出口と、タンク内の水中に位置してタンクを貫通する廃熱回収手段とを配管で接続し、加熱箱から排出する過熱蒸気とタンク内の水とを熱交換させることを特徴としたものであり、加熱箱から排出した過熱蒸気を廃熱回収手段に送り、タンク内の水と熱交換させる。

【0047】タンク内の水は廃熱回収手段を介して、過熱蒸気から熱を吸収して温度が高くなる。このことにより、廃棄していた熱を回収できるので、加熱装置の運転効率を向上できるという作用を有する。

【0048】請求項10に記載の加熱装置の発明は、請求項4から9のいずれか一項に記載の発明において、加熱箱の内部温度が均一になるように、噴出手段は加熱箱の天面に噴出チャンバを有し、加熱箱内部と噴出チャンバとの間に多数の孔を有する噴出整流板を設け、排出手段は加熱箱の底面に排出チャンバを有し、加熱箱内部と排出チャンバとの間に多数の孔を有する排出整流板を設けたことを特徴としたものであり、過熱蒸気は噴出チャンバ内で拡散均一化され、噴出整流板の多数の孔を通過して加熱箱内に吹き出す。

【0049】加熱箱内に吹き出した過熱蒸気は被加熱物を加熱した後、排出整流板の多数の孔を通過して排出チャ

ンバ内に入り、排出される。

【0050】従って、過熱蒸気は加熱箱内上部から下部に向かって均一流速で流れるため、加熱箱内の温度を均一にでき、被加熱物の加熱むらを防止できるという作用を有する。

【0051】請求項11に記載の加熱装置の発明は、請求項4または5に記載の発明において、過熱蒸気供給手段は水道から水が補給され所定量の水を貯めるタンクと、タンクの底部から流出した水の流量を変える開閉弁と、タンク底面より低位に位置して、蓄熱材加熱手段により加熱される蓄熱材が充填された蓄熱槽内に配置され内部を流通する水または水蒸気と蓄熱材との間で熱交換させる伝熱管と、噴出手段とを順に配管を介して接続して構成し、過熱蒸気量制御手段は、加熱箱の内部温度と設定手段で予め入力した設定温度とを比較して、内部温度が設定温度より低いときには開閉弁を開き、内部温度が設定温度より高いときには開閉弁を閉めることを特徴としたものであり、加熱箱内の温度を検出し、この検出温度と予め設定した設定温度を比較して、開閉弁を開閉する。

【0052】検出温度が設定温度より低い場合には、過熱蒸気量制御手段により加熱箱に噴出する過熱蒸気の量を増やさなければならないと判定して、開閉弁を開く。このとき、伝熱管がタンクより低い位置にあるので、水は自重によって伝熱管に流れる。

【0053】検出温度が設定温度より高い場合には、過熱蒸気量制御手段により加熱箱に噴出する過熱蒸気の量を減らさなければならないと判定して、開閉弁を閉めて伝熱管に流れる水を止める。

【0054】従って、開閉弁の開閉で水の流量を制御することにより、簡単な構造で加熱箱内温度を制御することができ、機器のコストを低減できるという作用を有する。

【0055】請求項12に記載のパン焼成機の発明は、請求項8に記載の加熱装置を備え、加熱モードは冷凍パン生地解冻に適した解冻モードと、解冻モードにより解冻されたパン生地を発酵させるのに適した発酵モードと、発酵モードにより発酵されたパン生地を焼成するのに適した焼成モードとで構成され、解冻モード、発酵モード、焼成モードを順番に切換えることを特徴とするものであり、冷凍パン生地の解冻、発酵、焼成の一連の行程を一台の機器で自動に行うことができるという作用を有する。

【0056】請求項13に記載のパンの焼成方法の発明は、冷凍パン生地を収納した加熱箱内が解冻に適した温度になるように、所定量の過熱蒸気を所定時間噴出して解冻する解冻モードと、解冻されたパン生地を収納した加熱箱内が発酵に適した温度になるように、所定量の過熱蒸気を所定時間噴出して発酵させる発酵モードと、発酵されたパン生地を収納した加熱箱内が焼成に適した温

度になるように、所定量の過熱蒸気を所定時間噴出して焼成する焼成モードとかななるものであり、冷凍パン生地、解凍、発酵、焼成の各モードに適した温度と時間で調理することにより、美味しいパンをつくることができるという作用を有する。

【0057】請求項14に記載のパン焼成機の発明は、冷凍パン生地を収納する加熱箱と、加熱箱に過熱蒸気を供給する過熱蒸気供給手段と、解凍モードの設定温度および設定時間と発酵モードの設定温度および設定時間と焼成モードの設定温度および設定時間と、解凍モードと発酵モードと焼成モードの順番とを記憶する記憶手段と、加熱箱の内部温度を検出する温度検出手段と、検出した内部温度と記憶手段に記憶されている設定温度とを比較して、過熱蒸気供給手段の過熱蒸気発生量を調節する過熱蒸気量制御手段と、記憶手段に記憶されている解凍モードと発酵モードと焼成モードの設定時間と経過時間とを基に、解凍モードと発酵モードと焼成モードを順番に切り換える切換手段とを備えたものであり、まず、解凍モード、発酵モード、焼成モードのそれぞれに適した設定温度（調理温度）と設定時間（調理時間）と各モードの順番を入力すると、これらの値が記憶手段に記憶される。

【0058】冷凍パン生地を加熱箱に入れて調理を開始すると、記憶手段に記憶されている順番に従って、解凍モードの設定温度と設定時間を記憶手段から呼び出して解凍を開始し、解凍時間のカウンタを開始する。

【0059】解凍時間が解凍モードの設定時間に達すると解凍を終了し、切換手段により記憶手段に記憶されている順番に従って、発酵モードの設定温度と設定時間を記憶手段から呼び出して発酵を開始し、発酵時間のカウンタを開始する。

【0060】発酵時間が発酵モードの設定時間に達すると発酵を終了し、切換手段により記憶手段に記憶されている順番に従って、焼成モードの設定温度と設定時間を記憶手段から呼び出して焼成を開始し、焼成時間のカウンタを開始する。

【0061】焼成時間が焼成モードの設定時間に達すると焼成を終了し、調理を終了する。

【0062】各モードの調理において、加熱箱の内部温度を温度検出手段で検出し、これが設定温度より低い場合には、過熱蒸気量制御手段で過熱蒸気の発生量を増加させ、加熱能力を向上させる。

【0063】加熱箱の内部温度が設定温度より高い場合には、過熱蒸気量制御手段で過熱蒸気の発生量を減らし、加熱能力を低下させる。

【0064】これらのことにより、解凍、発酵、焼成の各モードに適した温度と時間を制御しながら調理を行い、各モードを自動で切換えることにより、誰でも美味しいパンをつくることができるという作用を有する。

【0065】

【発明の実施の形態】以下、本発明による過熱蒸気を用いた加熱方法及び加熱装置の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0066】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1による過熱蒸気を用いた加熱方法における加熱温度帯の説明図である。

【0067】図1に示すように、被加熱物を過熱蒸気を用いて加熱する場合には、第1の加熱温度帯と第2の加熱温度帯に大別することができる。

10 【0068】この2つの加熱温度帯の境界は逆転点と呼ばれる温度であるが、この逆転点は140℃～170℃の間に存在することはわかっているが、現在までの研究では明確な温度を特定できていない。

【0069】逆転点より温度が低い第1の加熱温度帯では、被加熱物に接触した過熱蒸気は被加熱物表面で結露する。そのため、被加熱物は湿った状態で加熱される。つまり、湿式加熱の温度帯である。

20 【0070】逆転点より温度が高い第2の加熱温度帯では、被加熱物に接触した過熱蒸気は被加熱物表面で結露するが、過熱蒸気が高温のため結露した水滴は瞬時に蒸発する。そのため、被加熱物表面は乾いた状態で加熱される。つまり、乾式加熱の温度帯である。

【0071】従って、被加熱物の耐熱温度等の加熱時の留意点を明確にすることを目的とした被加熱物の種類と、被加熱物を湿式加熱するのか乾式加熱するのかの明確化を目的とした加熱モードとを入力し、これに従って加熱することにより、被加熱物を思い通りの状態に加熱することができる。

30 【0072】また、過熱蒸気が保有している大熱量（顕熱+凝縮潜熱）と、過熱蒸気が凝縮することによる大熱伝達率（凝縮熱伝達率）とを活用できるので、被加熱物を短時間で加熱することができる。

【0073】（実施の形態2）図2は本発明の実施の形態2による過熱蒸気を用いた加熱方法を調理に活用した場合の加熱モードの加熱温度帯の説明図である。

40 【0074】この図に示すように、調理においては「解凍：15～100℃」、「発酵：30～40℃」、「再加熱：50～150℃」、「蒸煮：85～170℃」、「揚げ：150～300℃」、「焼成：150～400℃」の6つの加熱モードがあり、それぞれに適した加熱温度帯がある。

【0075】このうち「解凍」、「発酵」、「再加熱」、「蒸煮」は第1の加熱温度帯に属し、「揚げ」、「焼成」は第2の加熱温度帯に属する。

【0076】「発酵」とはパン生地の発酵を示しており、30～40℃の温度帯が適している。

50 【0077】「揚げ」に関しては、過熱蒸気を用いた調理では食材を油に浸けて揚げるのではなく、衣に油脂を含ませて焼くノンオイルフライを行わなければならないので、300℃までの高い温度帯が必要となる。

【0078】図3は同実施の形態の食材の加熱方法を示したフローチャートである。

【0079】図3において、step1は、第1のステップであり、食材の種類と加熱モードの入力を行う。例えば魚を焼成したいときは、食材の種類として「魚」、加熱モードとして「焼成」を選択し、入力する。この食材の種類と加熱モードは、新たな種類と加熱モードが入力されるまで更新されない。

【0080】step2では、step1で食材の種類が「確定」したか、「未確定」かを判定する。

【0081】食材の種類を「確定」と判定した場合、その食材の種類と加熱モードから加熱温度と加熱時間を選定するため、step3へ移行する。

【0082】食材の種類を「未確定」と判定した場合、*

*例えば複数の食材が混在しており、調理者が食材の種類を決めることができないとき、加熱モードのみから加熱温度と加熱時間を選定するため、step5へ移行する。

【0083】step3は、第2のステップであり、食材の種類が「確定」のときの加熱温度帯の選定を行う。予め設定された食材の種類と加熱モードにおける加熱温度と加熱時間のデータを基に、step1で入力された食材の種類と加熱モードに対応する加熱温度と加熱時間を選定し、機器のパネルに表示する。(表1)に、食材の種類と加熱モードに対する加熱温度と加熱時間の一例を示す。

【0084】

【表1】

加熱モード	食材				
	肉	魚	パン	肉まん	青野菜
解凍	30℃ 60分	30℃ 60分	18℃ 120分	—	50℃ 5分
発酵	—	—	35℃ 60分	—	—
再加熱	150℃ 5分	150℃ 5分	150℃ 1分	100℃ 5分	50℃ 1分
蒸煮	150℃ 10分	150℃ 10分	150℃ 5分	100℃ 5分	170℃ 0.5分
揚げる	270℃ 10分	270℃ 10分	270℃ 5分	—	—
焼成	200℃ 10分	200℃ 10分	180℃ 10分	—	—

【0085】例えば、先例の食材の種類として「魚」、加熱モードとして「焼成」が入力された場合、加熱温度「200℃」、加熱時間「10分」が選定され、機器のパネルに表示される。

【0086】step4は、第3のステップであり、食材が収納されている加熱箱の内部温度がstep3で選定された加熱温度になるように、過熱蒸気を供給する。

【0087】step5は、第2のステップであり、被※

※加熱物の種類が「未確定」のときの加熱温度帯の選定を行う。step1で入力された加熱モードに応じて加熱温度と加熱時間の代表値を選定し、機器のパネルに表示する。この各加熱モードに対応する加熱温度と加熱時間の代表値の一例を(表2)に示す。

【0088】

【表2】

加熱モード	加熱温度帯	加熱温度代表値	加熱時間代表値
解凍	15～100℃	50℃	60分
発酵	30～40℃	35℃	60分
再加熱	50～150℃	100℃	3分
蒸煮	85～170℃	130℃	5分
揚げる	150～300℃	230℃	10分
焼成	150～400℃	250℃	5分

【0089】たとえば、加熱モードとして「再加熱」を選択すると、加熱温度「100℃」、加熱時間「3分」が選定され、パネルに表示される。

【0090】step6では、調理者が経験や料理レシ

ビに従って、加熱温度と加熱時間を手動で補正できる。補正終了後、step4へ移行し、過熱蒸気による加熱を行う。

【0091】以上のように本実施の形態では、過熱蒸気

を用いた加熱において、第1の加熱温度帯、すなわち被加熱物（食材）を乾燥させない加熱（湿式加熱）の温度帯を、冷凍肉や冷凍魚等の解凍に適した温度帯とパンの発酵に適した温度帯と調理済み食材の再加熱に適した温度帯と肉まんや煮物などの蒸煮に適した温度帯に分割する。

【0092】また、第2の加熱温度帯、すなわち被加熱物（食材）を乾燥させる加熱（乾式加熱）の温度帯を、揚げに適した温度帯と焼成に適した温度帯に分割する。

【0093】さらに、被加熱物（食材）の種類が決まっている場合には、解凍モード、発酵モード、再加熱モード、蒸煮モード、揚げモード、焼成モードとで構成される加熱モードから一つ選択することにより、最適な加熱温度と加熱時間を選択し、加熱調理を行う。

【0094】また、被加熱物（食材）の種類が決まっていなくても、加熱モードを選択することにより加熱温度と加熱時間の代表値が選定され、この値を手動で補正した後に、加熱調理を行う。

【0095】このように温度帯を細かく分割し、被加熱物（食材）の種類と加熱目的に合致した温度帯を選択することにより、あらゆる調理に対して、適切な加熱が可能となり、美味しく調理することができる。

【0096】（実施の形態3）図4は本発明の実施の形態3による加熱装置のシステム図である。図5は同実施の形態の加熱装置における過熱蒸気量制御手段のブロック図である。図6は同実施の形態の加熱装置における加熱方法を示したフローチャートである。

【0097】図4、図5において、11は被加熱物である。12は加熱箱であり、ステンレス製の箱体を形成している。13は加熱箱12内で被加熱物11を乗せる台であり、被加熱物11の種類と加熱目的に応じて、ステンレス製の網やセラミック板などを使用できる。

【0098】14は噴出手段であり、加熱箱12上部に取り付けられたノズルで構成され、過熱蒸気が広角的に噴出するような口形をしている。

【0099】15は排出手段であり、加熱箱12下部に取り付けられたノズルで構成され、加熱箱12内の過熱蒸気を速やかに排出できるように、噴出手段14より管径を大きく、つまり開口面積を大きく設計しており、加熱箱12内の圧力を略大気圧（100～200kPa）に保つことができる。

【0100】16は蓄熱槽である。17は蓄熱槽16内部の蓄熱材であり、マグネシア岩石の破砕物を使用しており、500℃の高温で熱を蓄えることができる。18は蓄熱材17中に埋め込まれた伝熱管である。19は蓄熱材17を加熱する蓄熱材加熱手段であり、シーズーヒーターを使用している。20は蓄熱槽16の断熱材である。

【0101】21は水を搬送するポンプである。22はタンクであり、常に一定量の水を貯めている。23は水

道であり、タンク22内の水量が減少した場合に水を供給する。24a、24b、24cは配管である。

【0102】25は過熱蒸気供給手段であり、水道23、タンク22、ポンプ21、伝熱管18、噴出手段14を順に配管24a、24b、24cで接続し、構成されている。

【0103】26は加熱箱12内の温度を測定する温度センサーであり、白金抵抗温度計を使用している。

【0104】27は過熱蒸気量制御手段であり、温度センサー26から送信される温度信号を基に、過熱蒸気供給手段25の過熱蒸気の発生量を調節するマイコンである。

【0105】28は加熱温度を入力する操作パネルである。29は設定手段であり、操作パネル28により入力される加熱温度を設定温度として記憶する。

【0106】30は温度検出手段であり、温度センサー26から送信される温度信号から加熱箱12の内部温度を検出する。

【0107】31はポンプ駆動判定手段であり、温度検出手段30で検出される加熱箱12の内部温度が設定手段29に記憶されている設定温度になるように、噴出手段14から噴出する過熱蒸気量を調整すべく、ポンプ21をONするか、OFFするかを判定する。

【0108】32はポンプ駆動手段であり、ポンプ駆動判定手段31の制御信号を受けて、ポンプ21にON/OFF信号を送信して、ポンプ吐出量を調整する。

【0109】以上のように構成された加熱装置について、以下その動作を図6のフローチャートを参照して説明する。

【0110】本実施の形態の一例として、被加熱物を200℃で加熱する場合について説明する。

【0111】step1では、操作パネル28により加熱温度を「200℃」と入力する。これは、設定手段29に設定温度Tとして記憶され、新たな設定温度Tが入力されない限り更新されない。

【0112】step2は温度検出手段30であり、温度センサー26から送信される温度信号を基に、加熱箱12の内部温度tを検出する。

【0113】step3はポンプ駆動判定手段31であり、step2で検出した内部温度tとstep1で設定手段29に記憶した設定温度T（＝200℃）を比較してポンプ21のON/OFFを判定する。

【0114】 $t < T$ （＝200℃）のとき、加熱箱12の内部温度tが設定温度Tに達しておらず、加熱能力を上げるために、ポンプ21をONにすると判定して、step4へ移行する。

【0115】step4はポンプ駆動手段32であり、ポンプ21にON信号を送る。

【0116】step3において、 $t \geq T$ （＝200℃）のとき、加熱箱12の内部温度tは設定温度Tに達

しており、加熱能力を下げるために、ポンプ21をOFFにすると判定して、step5へ移行する。

【0117】step5はポンプ駆動手段32であり、ポンプ21にOFF信号を送る。

【0118】以上のように、本実施の形態は、被加熱物11を収納する加熱箱12と、加熱箱12に過熱蒸気を噴出する噴出手段14と、噴出手段14に過熱蒸気を供給する過熱蒸気供給手段25と、加熱箱12から過熱蒸気を排出する排出手段15と、過熱蒸気供給手段25の過熱蒸気発生量を調節する過熱蒸気量制御手段27とから構成され、加熱箱12の内部温度 t が設定温度 T より低い場合には、過熱蒸気量制御手段27により加熱箱12に噴出する過熱蒸気量を増やさなければならないと判定して、ポンプ21をONする。

【0119】内部温度 t が設定温度 T より高い場合には、過熱蒸気量制御手段27により加熱箱12に噴出する過熱蒸気量を減らさなければならないと判定して、ポンプ21をOFFする。

【0120】このことにより、ポンプ21のON/OFFで加熱箱12の内部温度を制御することができ、被加熱物11を適正な温度で加熱することができる。

【0121】また、ポンプ21で水を搬送するため、質量流量が大きく加熱能力が大きいため、速く設定温度 T に安定させることができる。

【0122】また、設定温度 T を変更した場合、特に設定温度 T を上げた場合には、内部温度の追従性を向上させる。

【0123】また、排出手段15の開口面積を噴出手段14の開口面積よりも大きく設計することにより、加熱箱12内を常に略大気圧に保つことができるので、耐圧構造にする必要がなく、製造コストを低減できる。

【0124】また、過熱蒸気供給手段25は水道23から水が補給され所定量の水を貯めるタンク22と、タンク22の底部から流出した水を搬送するポンプ21と、蓄熱材加熱手段19により加熱される蓄熱材17が充填された蓄熱槽16内に配置され内部を流通する水または水蒸気と蓄熱材17との間で熱交換させる伝熱管18と、噴出手段14とを順に配管24a、24b、24cを介して接続して構成される蓄熱式であり、電気料金の安い夜間電力を利用して一日分の加熱熱量を蓄えることで、ランニングコストを低減できる。

【0125】なお、本実施の形態において排出手段15の管径を噴出手段14より大きくして開口面積を大きくしたが、管径が同じもので数を増やして開口面積を大きくしても良い。

【0126】(実施の形態4) 図7は本発明の実施の形態4による加熱装置のポンプ吐出量を制御するためのバイパス回路図である。図8は同実施の形態の加熱装置における過熱蒸気量制御手段のブロック図である。図9は同実施の形態の加熱装置におけるバイパス弁制御に関する

るフローチャートである。

【0127】尚、本発明の実施の形態3と同一構成については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0128】図7、図8において、33はバイパス配管である。34はバイパス弁であり、電磁弁を使用している。バイパス配管33は、ポンプ21の吐出側の配管24bからバイパス弁34を介してタンク22上部に接続されている。

【0129】35は過熱蒸気量制御手段であり、過熱蒸気供給手段25から発生する過熱蒸気の発生量を調節するマイコンである。

【0130】36はバイパス弁開閉判定手段であり、設定手段29に記憶された設定温度を基に、バイパス弁34の開/閉を判定する。

【0131】37はバイパス弁開閉手段であり、バイパス弁開閉判定手段36の判定を受けて、バイパス弁34に開/閉信号を送る。

【0132】以上のように構成された加熱装置について、以下、実施の形態3と異なるバイパス弁の動作について、図9のフローチャートを参照して説明する。

【0133】step1では、操作パネル28により加熱温度が入力され、この加熱温度が、設定温度 T として、設定手段29に記憶される。これは新たな設定温度 T が入力されない限り更新されない。

【0134】step2はバイパス弁開閉判定手段36であり、設定手段29に記憶された設定温度 T が100℃未満であるか100℃以上であるかを判定する。

【0135】 $T < 100^\circ\text{C}$ のとき、加熱箱12の内部を加熱するための過熱蒸気は少量で十分であり、伝熱管18へ送る水量を減らすために、バイパス弁34を「開」と判定し、step3へ移行する。

【0136】step3はバイパス弁開閉手段37であり、バイパス弁34に「開」信号を送る。

【0137】step2で $T \geq 100^\circ\text{C}$ のとき、加熱箱12の内部を加熱するために多量の過熱蒸気量が必要であり、伝熱管18へ送る水量を増やすために、バイパス弁34を「閉」と判定し、step4へ移行する。

【0138】step4はバイパス弁開閉手段37であり、バイパス弁34に「閉」信号を送る。

【0139】以上のように、本実施の形態は、設定温度が100℃未満と低いとき、つまり加熱箱12の加熱能力が小さくて良いときは、バイパス弁34を開けてポンプ21から吐出する水の一部をタンク22に戻すことにより、過熱蒸気供給手段25の過熱蒸気発生量を減少させる。

【0140】また、設定温度が100℃以上のときは、加熱箱12中の水分を蒸発させるために大きな加熱能力が必要となる。そのため、バイパス弁34を閉めてポンプ21から伝熱管18に送る水量を最大にすることにより、過熱蒸気供給手段25の過熱蒸気発生量を増加させ

る。

【0141】このことにより、過熱蒸気量を細かく制御することが可能となり、さらに早く設定温度 T に安定させることができる。

【0142】なお、本実施の形態ではポンプ21のON/OFFとバイパス弁の開閉とで過熱蒸気量を制御したが、ポンプ21をインバータ回路を使用して制御しても、同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0143】（実施の形態5）図10は本発明の実施の形態5による加熱装置のシステム図である。図11は同実施の形態の加熱装置における過熱蒸気量制御手段のブロック図である。図12は同実施の形態の加熱装置における加熱方法を示したフローチャートである。

【0144】尚、本発明の実施の形態3と同一構成については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0145】図10、図11において、38は水の流量を調節する開閉弁であり、電磁弁を使用している。

【0146】39は過熱蒸気供給手段であり、水道23、タンク22、開閉弁38、伝熱管18、噴出手段14を順に配管24a、24b、24cで接続し、構成されている。

【0147】40は過熱蒸気量制御手段であり、温度センサー26から送信される温度信号を基に、過熱蒸気供給手段39の過熱蒸気の発生量を調節するマイコンである。

【0148】h1は設置面から伝熱管18の最高位までの高さを示しており、h2は設置面からタンク22底面までの高さを示している。両高さの関係は、常に $h2 > h1$ であり、タンク22内の水は自重で伝熱管18に流れる。

【0149】41は開閉弁駆動判定手段であり、温度検出手段30で検出される加熱箱12の内部温度が設定手段29に記憶されている設定温度になるように、噴出手段14から噴出する過熱蒸気量を調整すべく、開閉弁38の開／閉を判定する。

【0150】42は開閉弁駆動手段であり、開閉弁駆動判定手段41の制御信号を受けて、開閉弁38に開／閉信号を送信して、水の流量を調整する。

【0151】以上のように構成された加熱装置について、以下その動作を図12のフローチャートを参照して説明する。

【0152】本実施の形態の一例として、被加熱物を200℃で加熱する場合について説明する。

【0153】step1では、操作パネル28により加熱温度を「200℃」と入力する。これは、設定手段29に設定温度 T として記憶され、新たな設定温度 T が入力されない限り更新されない。

【0154】step2は温度検出手段30であり、温度センサー26から送信される温度信号を基に、加熱箱12の内部温度 t を検出する。

【0155】step3は開閉弁駆動判定手段41であり、step2で検出した内部温度 t とstep1で設定手段29に記憶した設定温度 T （=200℃）を比較して開閉弁38の開／閉を判定する。

【0156】 $t < T$ （=200℃）のとき、加熱箱12の内部温度 t が設定温度 T に達しておらず、加熱能力を上げるために、開閉弁38を開くと判定して、step4へ移行する。

【0157】step4は開閉弁駆動手段42であり、開閉弁38に開信号を送る。

【0158】step3において、 $t \geq T$ （=200℃）のとき、加熱箱12の内部温度 t は設定温度 T に達しており、加熱能力を下げるために、開閉弁38を閉めると判定して、step5へ移行する。

【0159】step5は開閉弁駆動手段42であり、開閉弁38に閉信号を送る。

【0160】以上のように、本実施の形態は、被加熱物11を収納する加熱箱12と、加熱箱12に過熱蒸気を噴出する噴出手段14と、噴出手段に過熱蒸気を供給する過熱蒸気供給手段39と、加熱箱12から過熱蒸気を排出する排出手段15と、過熱蒸気供給手段39の過熱蒸気発生量を調節する過熱蒸気量制御手段40とから構成され、過熱蒸気供給手段39は、水道23から水が補給され所定量の水を貯めるタンク22と、タンク22の底部から流出した水の流量を変える開閉弁38と、タンク22底面より低位に位置して、蓄熱材加熱手段19により加熱される蓄熱材17が充填された蓄熱槽16内に配置され内部を流通する水または水蒸気と蓄熱材17との間で熱交換させる伝熱管18と、噴出手段とを順に配管24a、24b、24cを介して接続したので、加熱箱12の内部温度 t が設定温度 T より低い場合には、過熱蒸気量制御手段40により加熱箱12に噴出する過熱蒸気の量を増やさなければならないと判定して、開閉弁38を開く。

【0161】内部温度 t が設定温度 T より高い場合には、過熱蒸気量制御手段40により加熱箱12に噴出する過熱蒸気の量を減らさなければならないと判定して、開閉弁38を閉める。

【0162】このことにより、開閉弁38の開閉で水の流量を制御することにより、簡単な構造で加熱箱内温度を制御することができ、機器のコストを低減できる。

【0163】（実施の形態6）図13は本発明の実施の形態6による加熱装置の斜視図である。図14は同実施の形態の加熱装置における過熱蒸気量制御手段のブロック図である。図15は同実施の形態の加熱装置における冷凍パンの調理行程の特性図である。図16は同実施の形態の加熱装置における加熱方法を示したフローチャートである。

【0164】尚、本発明の実施の形態3および実施の形態4と同一構成については同一符号を付し、その詳細な

説明は省略する。

【0165】図13、図14において、43は被加熱物であり、本実施の形態では冷凍パン生地を仮定している。

【0166】44は加熱箱であり、前面に開閉できる扉のついたステンレス製の過熱蒸気オープンである。

【0167】45は表示画面であり、操作パネル28により入力された加熱モード、加熱温度、加熱時間などを表示する。

【0168】46は過熱蒸気量制御手段であり、過熱蒸気供給手段25の過熱蒸気の発生量を調節して加熱箱44の内部温度を制御するマイコンである。

【0169】47は記憶手段であり、操作パネル28により入力される少なくとも一つ以上の加熱モードにおける加熱温度と加熱時間と、加熱モードの順番を記憶する。

【0170】48はタイマーであり、加熱開始からの時間をカウントする。

【0171】49は切換手段であり、タイマー48がカウントした時間を基に、加熱モードを順次切替える。

【0172】50は設定手段であり、記憶手段47、タイマー48、切換手段49で構成されている。

【0173】以上のように構成された加熱装置について *

*て、以下その動作について説明する。

【0174】なお、バイパス開閉判定手段36とバイパス開閉手段37の動作は、実施の形態4と同じなので、その説明を省略する。

【0175】本実施の形態における冷凍パン生地を解凍から焼成するまでの調理行程は図15に示す通りである。

【0176】はじめに、解凍は -18°C 以下で保存されている冷凍パン生地を酵母菌による発酵が開始しないように 18°C で120分間行う。

【0177】次に、発酵は 35°C （適温： $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ ）で60分間行う。発酵は生地を膨張させてパンの形を作ることが目的であり、発酵終了の目安として、仕上がり時の約80%まで膨張させる程度が良い。

【0178】発酵が終了した後、焼成は 180°C で10分間行う。表皮にほどよくきつね色の焦げ目がついたところで完成である。

【0179】以下、具体的な加熱方法について図16のフローチャートにより説明する。

【0180】まず、step1では、操作パネル28により（表3）に示す加熱モードとその順番を入力する。

【0181】

【表3】

加熱モード	順番	加熱温度	加熱時間
解凍	1	18°C	120分
発酵	2	35°C	60分
焼成	3	180°C	10分

【0182】これにより、加熱モードの順番と、各加熱モードに応じた加熱温度と加熱時間が記憶手段47に記憶される。

【0183】step2では、記憶手段47から順番 $N=1$ の解凍モードの加熱温度 $T(=18^{\circ}\text{C})$ と加熱時間 $H(=120\text{分})$ を読み込む。

【0184】step3は切換手段49であり、切換ルーチンのstep8へ移行する。

【0185】ここで、切換ルーチンについて説明する。

【0186】step8はタイマー48であり、解凍モードの開始と同時にカウントを開始する。

【0187】step9では、解凍モードの加熱時間 $H(=120\text{分})$ とタイマー48がカウントした時間 H_t を比較し、解凍モードを「継続」か「終了」かの判定を行う。

【0188】 $H(=120\text{分}) > H_t$ のとき、解凍モードを「継続」と判定してstep10へ移行する。

【0189】step10では、step9での解凍モードの「継続」の判定を受けて、加熱箱44の内部温度を 18°C に加熱するため、加熱ルーチンのstep12

へ移行する。

【0190】ここで、加熱ルーチンについて説明する。

【0191】step12は温度検出手段30であり、温度センサー26から送信される温度信号を基に、加熱箱44の内部温度 t を検出する。

【0192】step13はポンプ駆動判定手段31であり、step12で検出した内部温度 t と、step2で読み込んだ解凍モードの加熱温度 $T(=18^{\circ}\text{C})$ を比較してポンプ21のON/OFFを判定する。

【0193】 $t < T(=18^{\circ}\text{C})$ のとき、加熱箱44の内部温度 t が加熱温度 T に達しておらず、加熱能力を上げるため、ポンプ21をONすると判定して、step14へ移行する。

【0194】step14は、ポンプ駆動手段32であり、ポンプ21にON信号を送る。

【0195】step13において $t \geq T(=18^{\circ}\text{C})$ のとき、加熱箱44の内部温度 t は加熱温度 T に達しており、加熱能力を下げるために、ポンプ21をOFFすると判定して、step15へ移行する。

【0196】step15はポンプ駆動手段32であ

り、ポンプ21にOFF信号を送る。

【0197】step 9において、 $H (= 120分) \leq H_t$ のとき、解凍モードを「終了」と判定して、step 11へ移行する。

【0198】step 11では、タイマー48をリセットし、次の加熱モードのstep 4へ移行する。

【0199】step 4では、記憶手段47から順番 $N = 2$ の発酵モードの加熱温度 $T (= 35^{\circ}C)$ と加熱時間 $H (= 60分)$ を読み込む。

【0200】step 5は切換手段49であり、切換ルーチンのstep 8へ移行し、前述のstep 8～step 15と同様の動作を行い、加熱温度 $35^{\circ}C$ 、加熱時間60分で発酵を行った後、step 6へ移行する。

【0201】step 6では、記憶手段47から順番 $N = 3$ の焼成モードの加熱温度 $T (= 180^{\circ}C)$ と加熱時間 $H (= 10分)$ を読み込む。

【0202】step 7は切換手段49であり、切換ルーチンのstep 8へ移行し、前述のstep 8～step 15と同様の動作を行い、加熱温度 $180^{\circ}C$ 、加熱時間10分で焼成を行った後、調理を終了する。

【0203】以上のように、本実施の形態の加熱装置は、被加熱物(冷凍パン生地)43を収納する加熱箱44と、加熱箱44に過熱蒸気を供給する過熱蒸気供給手段39と、解凍モードの設定温度および設定時間と発酵モードの設定温度および設定時間と焼成モードの設定温度および設定時間と、解凍モードと発酵モードと焼成モードの順番とを記憶する記憶手段47と、加熱箱44の内部温度を検出する温度検出手段30と、検出した内部温度と記憶手段に記憶されている設定温度とを比較して、過熱蒸気供給手段39の過熱蒸気発生量を調節する過熱蒸気量制御手段46と、記憶手段47に記憶されている解凍モードと発酵モードと焼成モードの設定時間と経過時間とを基に、解凍モードと発酵モードと焼成モードを順番に切り換える切換手段49とを備えたものであり、冷凍パン生地からパンの調理を行うに当たって、「解凍モード」、「発酵モード」、「焼成モード」をこの順番で設定することにより、一台の機器で冷凍パン生地からパンを自動でつくることができる。

【0204】また、冷凍パン生地の解凍、発酵、焼成の各モードに適した温度と時間で調理できるので、美味しいパンをつくることができる。

【0205】また、冷凍パン生地の解凍、発酵、焼成の各モードに適した温度と時間を制御しながら、各モードを自動で切換えることにより、誰でも簡単に美味しいパンをつくることができる。

【0206】なお、本実施の形態の操作パネル28は、複数の加熱モードと順番を入力する構成としたが、例えばパン焼成機のように調理を限定した場合、予め最適な加熱温度、加熱時間、順番を記憶手段47に記憶しておくことで、入力操作を簡便化できる。

【0207】なお、本実施の形態では冷凍パンの調理について説明したが、加熱モードと順番をを任意に入力することにより、その他の調理についても自動連続加熱ができることは言うまでもない。

【0208】(実施の形態7) 図17は本発明の実施の形態7による加熱装置の廃熱回収手段の構成図である。

【0209】尚、本発明の実施の形態3と同一構成については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0210】図17において、51は水道23と配管24aを介して接続されているタンクであり、水道23から供給される水を常に一定量貯めている。52は、タンク51に蓄えられる水であり、タンク51底部に接続されている配管24bからポンプ21に供給される。

【0211】53は配管24aの終端口に取り付けられたフロート弁である。

【0212】54はタンク51内に備えられた廃熱回収手段であり、加熱箱12から排出される過熱蒸気と水52とを熱交換させる熱交換器である。

【0213】55は配管であり、排出手段15と廃熱回収手段54とを接続している。

【0214】以上のように構成された加熱装置について、タンク51内の動作について説明する。

【0215】フロート弁53は、タンク51内の貯水量を調節しており、貯水量が減ると配管24aの端を開口して水道23から水を導く。

【0216】そして、貯水量が所定量に達すると、配管24aの端を閉じて水の流入を止める。

【0217】このことにより、タンク51内は常に所定量の水52で満たされている。

【0218】加熱箱12から排出された過熱蒸気は、配管55を介して廃熱回収手段54に送られ、ここで水52に熱を放出して凝縮し、水となって排出される。

【0219】過熱蒸気から熱を回収した水52は温度が上昇し、この温度が上昇した水52をポンプ21によって蓄熱槽16へ送るので、蓄熱材17からの吸熱量が少なくても過熱蒸気を発生させることができる。

【0220】以上のように、本実施の形態の加熱装置は、排出手段15として加熱箱12に設けた排出口と、タンク51内の水中に位置してタンク51を貫通する廃熱回収手段54とを配管55で接続し、加熱箱12から排出する過熱蒸気とタンク51内の水52とを熱交換させて、過熱蒸気の廃熱を回収してタンク51内の水52の温度を高くすることにより、加熱装置の運転効率を向上できる。

【0221】また、高温の過熱蒸気は凝縮されて水として排出されるので、安全性も確保できる。

【0222】(実施の形態8) 図18は本発明の実施の形態8による加熱装置の加熱箱の構成図である。

【0223】尚、本発明の実施の形態3と同一構成については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0224】図18において、56は加熱箱であり、ステンレス製の箱体である。

【0225】57は配管24cを介して蓄熱槽16から流入する過熱蒸気を、加熱箱56内に噴出する噴出手段である。58は噴出チャンバであり、加熱箱56の天面に備えられている。59は加熱箱56内部と噴出チャンバ58との間に設けられた多数の孔を有する噴出整流板である。

【0226】60は加熱箱56から過熱蒸気を排出する排出手段である。61は排出チャンバであり、加熱箱56の底面に備えられている。62は加熱箱56内部と排出チャンバ61との間に設けられた多数の孔を有する排出整流板である。

【0227】以上のように構成された加熱装置について、加熱箱56内の動作について説明する。

【0228】蓄熱槽16を出た過熱蒸気は、配管24cを通過して噴出チャンバ58内に吹き出す。このとき過熱蒸気は拡大拡散され、噴出チャンバ58内を均一に満たす。

【0229】そして、過熱蒸気は噴出整流板59の多数の孔から均一に吹き出し、被加熱物11をむらなく加熱した後、排出整流板62の多数の孔を通過して排出チャンバ61に入り、加熱箱56外に排出される。

【0230】以上のように、本実施の形態の加熱装置は、加熱箱56の内部温度が均一になるように、噴出手段57は加熱箱56の天面に噴出チャンバ58を有し、加熱箱56内部と噴出チャンバ58との間に多数の孔を有する噴出整流板59を設け、排出手段60は加熱箱56の底面に排出チャンバ61を有し、加熱箱56内部と排出チャンバ61との間に多数の孔を有する排出整流板を設けることにより、加熱箱56内を上部から下部に向かって過熱蒸気が均一流速で流れるため、加熱箱56内の温度を均一にし、被加熱物11の加熱むらを防止することができる。

【0231】（実施の形態9）図19は本発明の実施の形態9による加熱装置の加熱箱の構成図である尚、本発明の実施の形態3と同一構成については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0232】図19において、63は加熱箱であり、ステンレス製の箱体である。

【0233】64は加熱箱63内部を予熱する予熱手段であり、加熱箱63の内部に備えられている。65は加熱箱63内部の空気を加熱するヒーターである。66はヒーター65により加熱された空気を強制的に加熱箱63内で攪拌するファンである。

【0234】以上のように構成された加熱装置について、加熱箱63内の動作について説明する。

【0235】加熱箱63の内部温度が設定温度になるまでは、ヒーター65に通電し、ファン66で加熱箱63内の空気を攪拌する。

【0236】このとき、加熱箱63内外は圧力差がないので、排出手段15から加熱箱63外に逃げる空気量は少なく、効率よく予熱を行うことができる。

【0237】加熱箱63の内部温度が設定温度に達すると、ヒーター65の通電を止め、ファン66を停止して、予熱を終了する。

【0238】その後、被加熱物11を加熱箱63内に入れ、過熱蒸気を排出手段14から噴出して、過熱蒸気の持つ大熱量と大熱伝達率を活用して加熱する。

10 【0239】以上のように、本実施の形態の加熱装置は、加熱箱63内に予熱手段64を設け、加熱箱63内部の予熱に過熱蒸気を使用しないことにより、排出手段15から排出される過熱蒸気量を抑える。このことにより、無駄な熱の排出を防止して蓄熱槽16の容量を小さくでき、コストを低減できる。

【0240】

【発明の効果】以上説明したように請求項1に記載の加熱方法の発明は、被加熱物の種類と加熱モードを入力する第1のステップと、第1のステップで入力された被加熱物の種類と加熱モードに応じて、被加熱物を乾燥させることなく加熱するのに適した第1の加熱温度帯と、被加熱物を乾燥させながら加熱するのに適した第2の加熱温度帯のうち、どちらかを選択する第2のステップと、被加熱物を収納する加熱箱の内部温度が第2のステップで選択された温度帯になるように加熱箱に過熱蒸気を供給する第3のステップとからなるものであり、被加熱物の種類と加熱目的に合致した適切な加熱ができる。

30 【0241】また、過熱蒸気保有している大熱量（顕熱＋凝縮潜熱）と、過熱蒸気が凝縮することによる大熱伝達率（凝縮熱伝達率）とを活用できるので、被加熱物を短時間で加熱することができる。

【0242】また、請求項2に記載の加熱方法の発明は、請求項1に記載の発明に加えて、第1の加熱温度帯は、解凍に適した解凍温度帯と発酵に適した発酵温度帯と再加熱に適した再加熱温度帯と蒸煮に適した蒸煮温度帯のうちの少なくともひとつの温度帯で構成され、第2の加熱温度帯は、揚げに適した揚げ温度帯と焼成に適した焼成温度帯のうちの少なくともひとつの温度帯で構成されることを特徴としたものであり、温度帯を細かく分割し、被加熱物（食材）の種類と加熱目的に合致した温度帯を選択することにより、あらゆる調理に対して、適切な加熱が可能となり、美味しく調理することができる。

【0243】また、請求項3に記載の加熱方法の発明は、請求項1または2に記載の発明に加えて、加熱箱に過熱蒸気を供給するときの加熱箱の内部圧力を略大気圧に保つことを特徴とするものであり、加熱装置を耐圧構造にする必要がないので製造コストを低減できる。

50 【0244】また、請求項4に記載の加熱装置の発明は、被加熱物を収納する加熱箱と、加熱箱に過熱蒸気を

噴出する噴出手段と、噴出手段に過熱蒸気を供給する過熱蒸気供給手段と、加熱箱から過熱蒸気を排出する排出手段と、過熱蒸気供給手段の過熱蒸気発生量を調節する過熱蒸気量制御手段とを備えたものであり、加熱箱内に噴出する過熱蒸気量を調節することにより、被加熱物を加熱目的に適した温度で加熱できる。

【0245】また、請求項5に記載の加熱装置の発明は、請求項4に記載の発明に加えて、加熱箱に過熱蒸気を噴出するときに、加熱箱の内部圧力が略大気圧になるように、排出手段の開口面積を噴出手段の開口面積より大きく設計したものであり、加熱箱内に噴出される過熱蒸気を速やかに排出することにより、加熱箱内部を常に略大気圧に保つことができる。

【0246】また、請求項6に記載の加熱装置の発明は、請求項4または5に記載の発明に加えて、過熱蒸気供給手段は水道から水が補給され所定量の水を貯めるタンクと、タンクの底部から流出した水を搬送するポンプと、蓄熱材加熱手段により加熱される蓄熱材が充填された蓄熱槽内に配置され内部を流通する水または水蒸気と蓄熱材との間で熱交換させる伝熱管と、噴出手段とを順に配管を介して接続して構成したものであり、電気料金の安い夜間電力を利用して蓄熱材に一日分の加熱熱量を蓄えることで、ランニングコストを低減できる。

【0247】また、請求項7に記載の加熱装置の発明は、請求項4から6に記載の発明に加えて、加熱箱の内部温度が設定手段で予め入力した設定温度になるように、過熱蒸気量制御手段は加熱箱の内部温度を検出する温度検出手段を備え、検出した内部温度と設定温度とを比較して、内部温度が設定温度より低いときにはポンプの吐出量を増やし、内部温度が設定温度より高いときにはポンプの吐出量を減らすことを特徴としたものであり、ポンプ吐出量で加熱箱内温度を制御することができるとともに、水を搬送するため質量流量が大きく加熱能力が大きいので、加熱箱の内部温度を速く設定温度に安定させることができる。

【0248】また、設定温度を変更した場合、特に設定温度を上げた場合には、加熱箱内温度の追従性を向上できる。

【0249】また、請求項8に記載の加熱装置の発明は、請求項7に記載の発明に加えて、設定手段は複数の加熱モードにおける設定温度及び設定時間と、複数の加熱モードの順番とを記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶されている記憶内容と経過時間とを基に複数の加熱モードを順番に切り換える切換手段とを備えたものであり、複数の加熱モードと順番を設定し、それに従って加熱を行うことにより、自動連続加熱ができる。

【0250】また、請求項9に記載の加熱装置の発明は、請求項4から8に記載の発明に加えて、排出手段として加熱箱に設けた排出口と、タンク内の水中に位置してタンクを貫通する廃熱回収手段とを配管で接続し、加

熱箱から排出する過熱蒸気とタンク内の水とを熱交換させることを特徴としたものであり、廃棄していた熱を回収できるので、加熱装置の運転効率を向上できる。

【0251】また、過熱蒸気は凝縮されて水として排出されるので、安全性を確保できる。

【0252】また、請求項10に記載の加熱装置の発明は、請求項4から9に記載の発明に加えて、加熱箱の内部温度が均一になるように、噴出手段は加熱箱の天面に噴出チャンバを有し、加熱箱内部と噴出チャンバとの間に多数の孔を有する噴出整流板を設け、排出手段は加熱箱の底面に排出チャンバを有し、加熱箱内部と排出チャンバとの間に多数の孔を有する排出整流板を設けたものであり、過熱蒸気は加熱箱内上部から下部に向かって均一流速で流れるため、加熱箱内の温度を均一にして、被加熱物の加熱むらを防止できる。

【0253】また、請求項11に記載の加熱装置の発明は、請求項4または5に記載の発明に加えて、過熱蒸気供給手段は水道から水が補給され所定量の水を貯めるタンクと、タンクの底部から流出した水の流量を変える開閉弁と、タンク底面より低位に位置して、蓄熱材加熱手段により加熱される蓄熱材が充填された蓄熱槽内に配置され内部を流通する水または水蒸気と蓄熱材との間で熱交換させる伝熱管と、噴出手段とを順に配管を介して接続して構成し、過熱蒸気量制御手段は、加熱箱の内部温度と設定手段で予め入力した設定温度とを比較して、内部温度が設定温度より低いときには開閉弁を開き、内部温度が設定温度より高いときには開閉弁を閉めることを特徴としたものであり、開閉弁の開閉で水の流量を制御することにより、簡単な構造で加熱箱内温度を制御することができ、機器のコストを低減できる。

【0254】また、請求項12に記載のパン焼成機の発明は、請求項8に記載の加熱装置を備え、加熱モードは冷凍パン生地を解凍に適した解凍モードと、解凍モードにより解凍されたパン生地を発酵させるのに適した発酵モードと、発酵モードにより発酵されたパン生地を焼成するのに適した焼成モードとで構成され、解凍モード、発酵モード、焼成モードを順番に切換えることにより、冷凍パン生地を解凍、発酵、焼成の一連の行程を一台の機器で自動に行うことができる。

【0255】また、請求項13に記載のパンの焼成方法の発明は、冷凍パン生地を収納した加熱箱内が解凍に適した温度になるように、所定量の過熱蒸気を所定時間噴出して解凍する解凍モードと、解凍されたパン生地を収納した加熱箱内が発酵に適した温度になるように、所定量の過熱蒸気を所定時間噴出して発酵させる発酵モードと、発酵されたパン生地を収納した加熱箱内が焼成に適した温度になるように、所定量の過熱蒸気を所定時間噴出して焼成する焼成モードとからなるものであり、冷凍パン生地を解凍、発酵、焼成の各モードに適した温度と時間で調理することにより、美味しいパンをつくること

ができる。

【0256】また、請求項14に記載のパン焼成機の発明は、冷凍パン生地を収納する加熱箱と、加熱箱に過熱蒸気を供給する過熱蒸気供給手段と、解凍モードの設定温度および設定時間と発酵モードの設定温度および設定時間と焼成モードの設定温度および設定時間と、解凍モードと発酵モードと焼成モードの順番とを記憶する記憶手段と、加熱箱の内部温度を検出する温度検出手段と、検出した内部温度と記憶手段に記憶されている設定温度とを比較して、過熱蒸気供給手段の過熱蒸気発生量を調節する過熱蒸気量制御手段と、記憶手段に記憶されている解凍モードと発酵モードと焼成モードの設定時間と経過時間とを基に、解凍モードと発酵モードと焼成モードを順番に切り換える切換手段とを備えたものであり、解凍、発酵、焼成の各モードに適した温度と時間を制御しながら調理を行い、各モードを自動で切換えることにより、誰でも美味しいパンをつくることのできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による実施の形態1の過熱蒸気を用いた加熱方法における加熱温度帯の説明図

【図2】本発明による実施の形態2の過熱蒸気を用いた加熱方法を調理に活用した場合の加熱モードの加熱温度帯の説明図

【図3】同実施の形態の食材の加熱方法を示したフローチャート

【図4】本発明による実施の形態3の加熱装置のシステム図

【図5】同実施の形態の加熱装置における過熱蒸気量制御手段のブロック図

【図6】同実施の形態の加熱装置における加熱方法を示したフローチャート

【図7】本発明による実施の形態4の加熱装置のポンプ吐出量を制御するためのバイパス回路図

【図8】同実施の形態の加熱装置における過熱蒸気量制御手段のブロック図

【図9】同実施の形態の加熱装置におけるバイパス弁制御に関するフローチャート

【図10】本発明による実施の形態5の加熱装置のシステム図

【図11】同実施の形態の加熱装置における過熱蒸気量制御手段のブロック図

【図12】同実施の形態の加熱装置における加熱方法を示したフローチャート

【図13】本発明による実施の形態6の加熱装置の斜視図

【図14】同実施の形態の加熱装置における過熱蒸気量制御手段のブロック図

【図15】同実施の形態の加熱装置における冷凍パンの

調理行程の特性図

【図16】同実施の形態の加熱装置における加熱方法を示したフローチャート

【図17】本発明による実施の形態7の加熱装置の廃熱回収手段の構成図

【図18】本発明による実施の形態8の加熱装置の加熱箱の構成図

【図19】本発明による実施の形態9の加熱装置の加熱箱の構成図

【図20】従来の調理装置の構成図

【符号の説明】

11 被加熱物

12 加熱箱

14 噴出手段

15 排出手段

16 蓄熱槽

17 蓄熱材

18 伝熱管

19 蓄熱材加熱手段

21 ポンプ

22 タンク

23 水道

24 a, 24 b, 24 c 配管

25 過熱蒸気供給手段

27 過熱蒸気量制御手段

29 設定手段

30 温度検出手段

35 過熱蒸気量制御手段

38 開閉弁

39 過熱蒸気供給手段

40 過熱蒸気量制御手段

43 被加熱物（パン）

44 加熱箱（過熱蒸気オープン）

46 過熱蒸気量制御手段

47 記憶手段

49 切換手段

50 設定手段

51 タンク

54 廃熱回収手段

55 配管

56 加熱箱

57 噴出手段

58 噴出チャンバ

59 噴出整流板

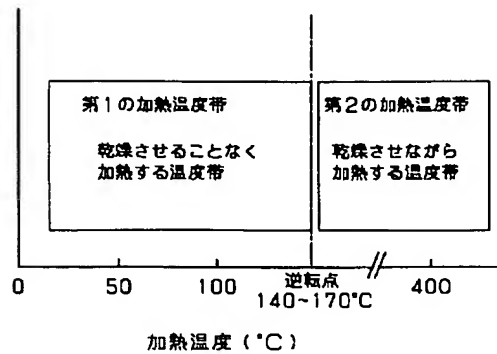
60 排出手段

61 排出チャンバ

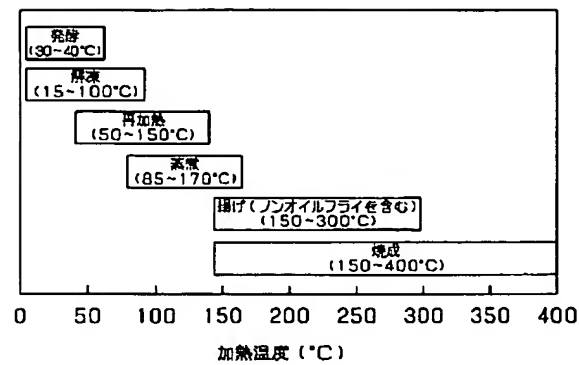
62 排出整流板

63 加熱箱

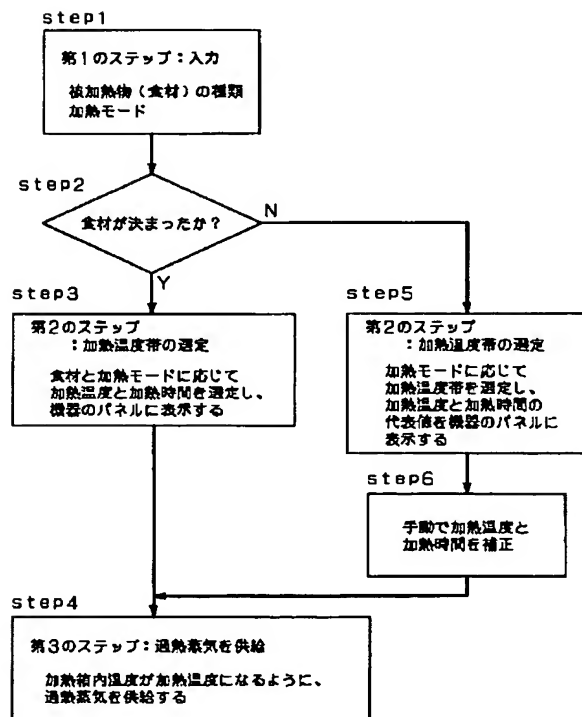
【図1】



【図2】

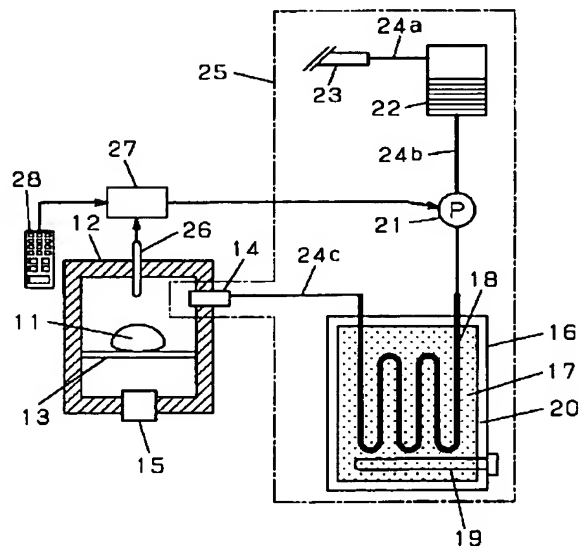


【図3】

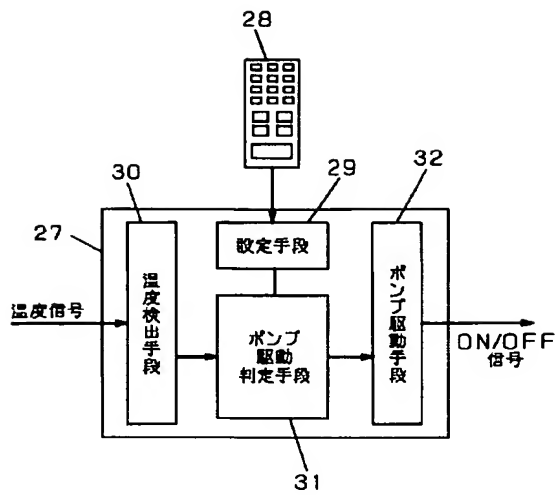


【図4】

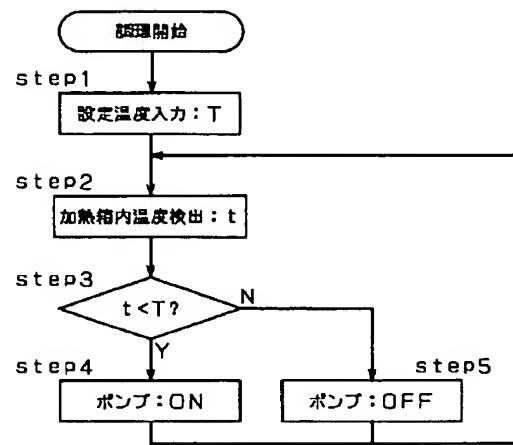
- | | |
|---------|------------------|
| 11 被加熱物 | 19 蓄熱材加熱手段 |
| 12 加熱槽 | 21 ポンプ |
| 14 噴出手段 | 22 タンク |
| 15 排出手段 | 23 水道 |
| 16 蓄熱槽 | 24a, 24b, 24c 配管 |
| 17 蓄熱材 | 25 過熱蒸気供給手段 |
| 18 伝熱管 | 27 過熱蒸気量制御手段 |



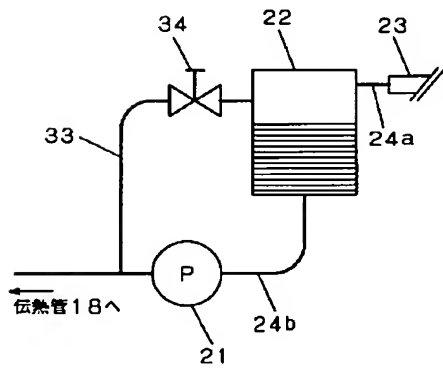
【図5】



【図6】

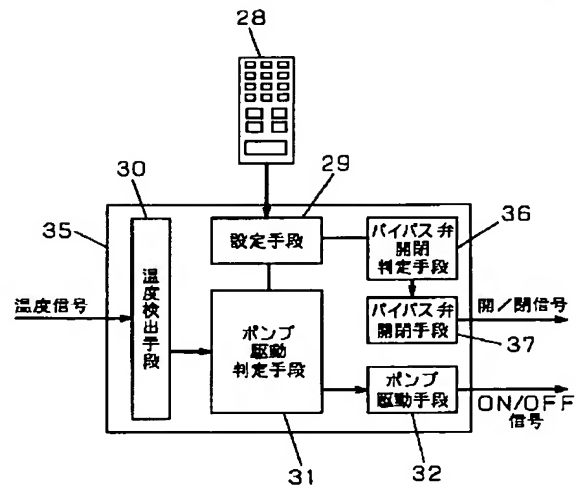


【図7】

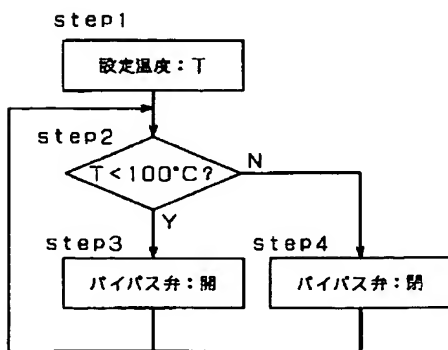


【図8】

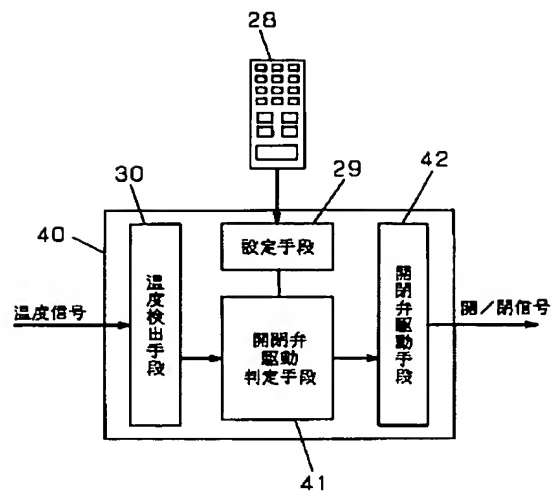
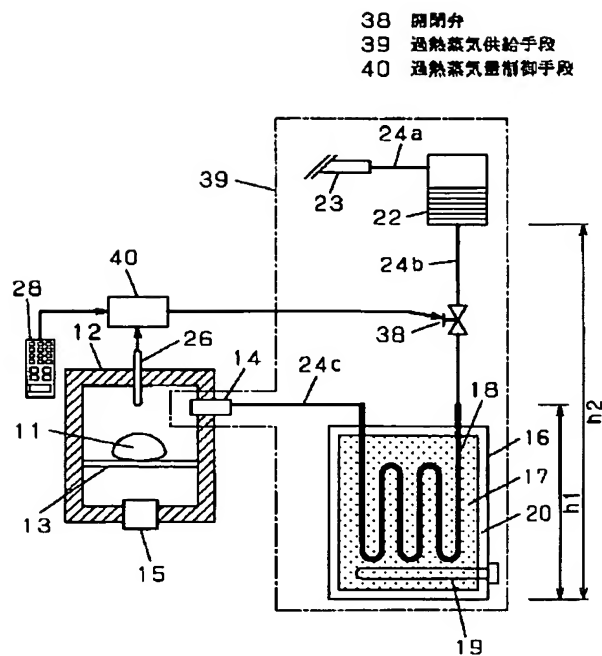
35 過熱蒸気量制御手段



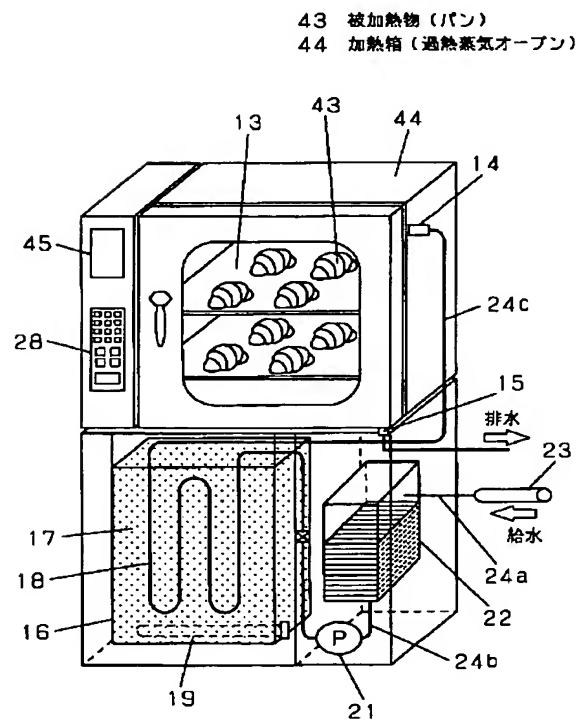
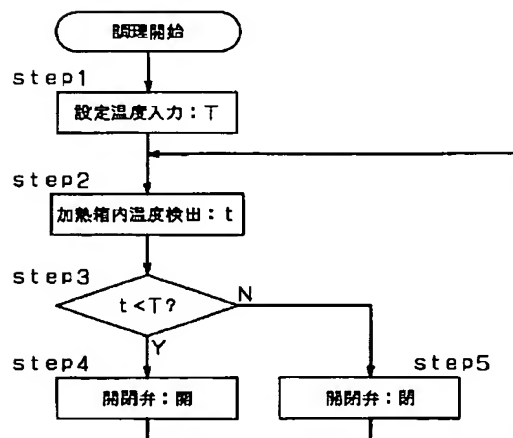
【図9】



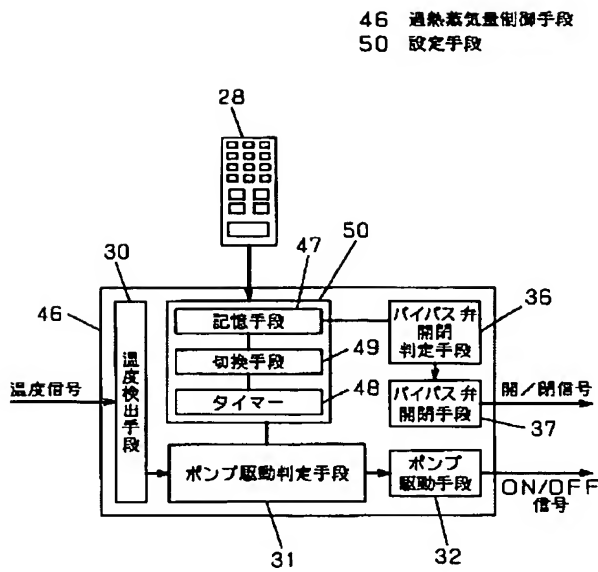
【図 11】



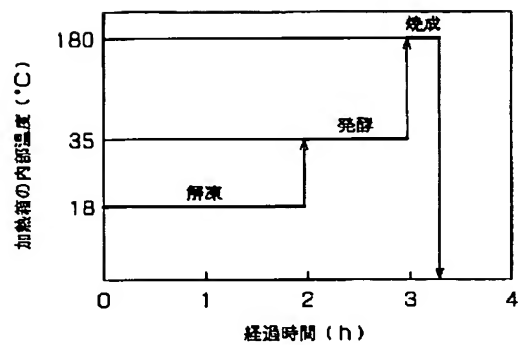
【图 13】



【図14】

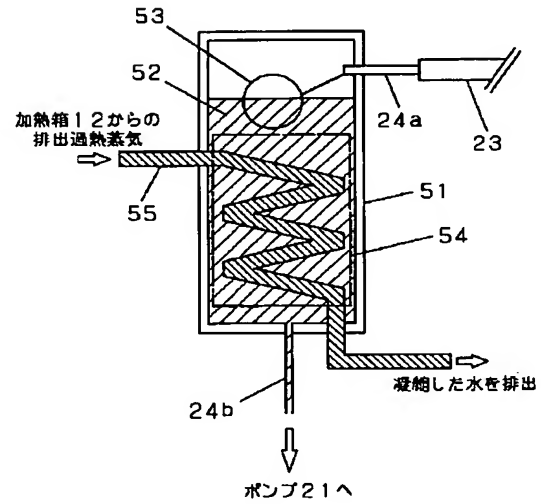


【図15】

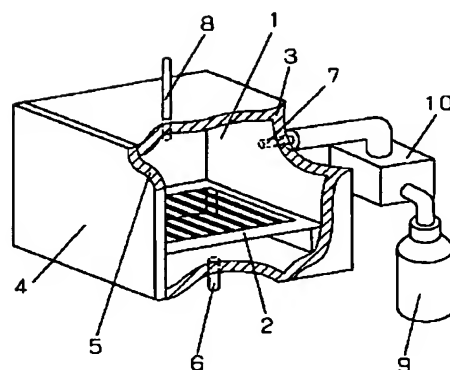


【図17】

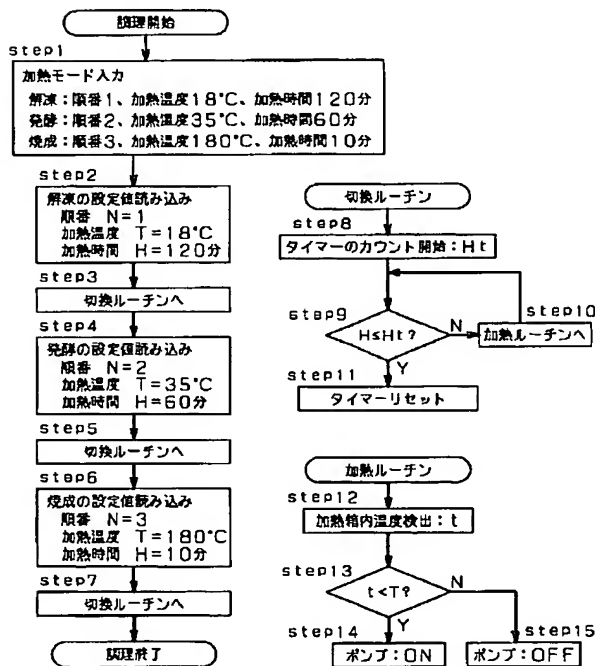
51 タンク
54 廃熱回収手段
55 配管



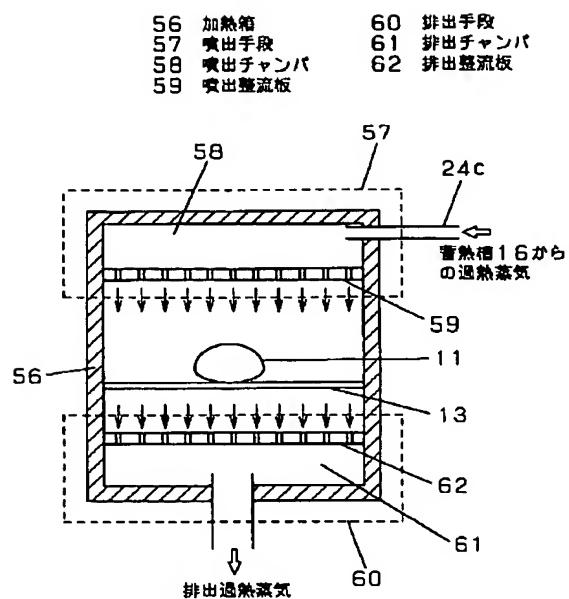
【図20】



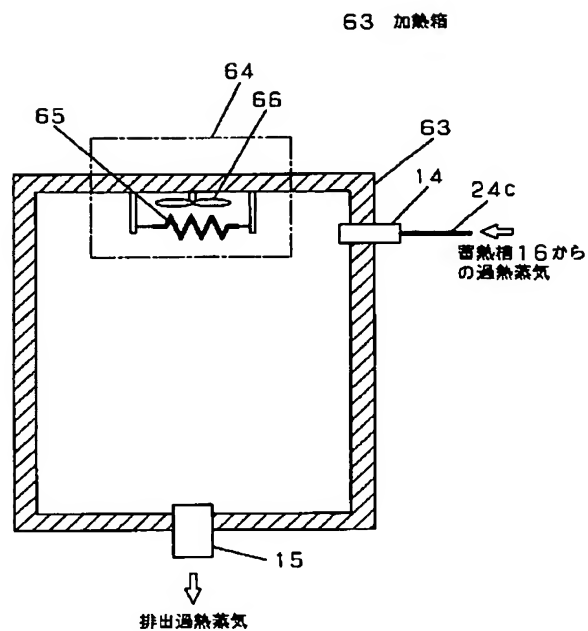
【図16】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 2 2 B 1/28

F 2 2 B 1/28

A

F 2 4 C 1/00

3 2 0

F 2 4 C 1/00

3 2 0 Z

F ターム(参考) 4B031 CA09 CK09 CK10 CM03 CM06

CM08 CM09

4B055 AA22 BA22 BA27 CB08 DB12

DB21 EA03